

# 日本国特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:

2003年12月11日

出 願 番 号 Application Number:

特願2003-413406

[ST. 10/C]:

[JP2003-413406]

出 願 人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office 2004年 1月14日





【書類名】 特許願 【整理番号】 546816JP01 平成15年12月11日 【提出日】 【あて先】 特許庁長官殿 【国際特許分類】 B66B 1/00 【発明者】 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 【氏名】 匹田 志朗 【特許出願人】 【識別番号】 000006013 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社 【代理人】 【識別番号】 100057874 【弁理士】 【氏名又は名称】 曾我 道照 【選任した代理人】 【識別番号】 100110423 【弁理士】 【氏名又は名称】 曾我 道治 【選任した代理人】 【識別番号】 100084010 【弁理士】 【氏名又は名称】 古川 秀利 【選任した代理人】 【識別番号】 100094695 【弁理士】 【氏名又は名称】 鈴木 憲七 【選任した代理人】 【識別番号】 100111648 【弁理士】 【氏名又は名称】 梶並 順 【手数料の表示】

【予納台帳番号】

【納付金額】

【提出物件の目録】 【物件名】

【物件名】

【物件名】

【物件名】

000181

21,000円

明細書 1

要約書 1

図面 1

特許請求の範囲 1



### 【書類名】特許請求の範囲

#### 【請求項1】

上昇シャフトと下降シャフトとを上下終端部で連絡することによって形成される循環型 走行シャフト内を走行する複数のかごと、

前記複数のかごを独立して走行制御する複数の各台制御装置と、

前記複数の各台制御装置を統括制御する群管理制御装置と

を備えたエレベータ制御装置において、

前記群管理制御装置は、前記各台制御装置と情報の送受信を行う通信手段と、

前記通信手段を介して前記各台制御装置から受信した各かごの情報に基づいて、呼び要求に対する応答を終えたかごを所定の待避階へ移動させる第1待避手段と、

前記通信手段を介して前記各台制御装置から受信した各かごの情報に基づいて、前記所定の待避階で待機状態にある先行かごにより後続かごが閉塞状態にあることを検出する閉塞状態検出手段と、

前記閉塞状態検出手段により後続かごが閉塞状態にあることが検出された場合に、前記 所定の待避階で待機状態にある先行かごを新たな待避階へ移動させる第2待避手段と、

を備えたことを特徴とするエレベータ制御装置。

#### 【請求項2】

上昇シャフトと下降シャフトとを上下終端部で連絡することによって形成される循環型 走行シャフト内を走行する複数のかごを制御するエレベータ制御方法において、

複数のかごの位置情報に基づいて、呼び要求に対する応答を終えたかごを所定の待避階 へ移動させるステップと、

複数のかごの位置情報に基づいて、前記所定の待避階で待機状態にある先行かごにより 後続かごが閉塞状態にあることを検出するステップと、

後続かごが前記閉塞状態にあることが検出された場合に、前記所定の待避階で待機状態 にある先行かごを新たな待避階へ移動させるステップと

を備えたことを特徴とするエレベータ制御方法。

#### 【書類名】明細書

【発明の名称】エレベータ制御装置及び制御方法

### 【技術分野】

#### $[0\ 0\ 0\ 1\ ]$

本発明は、同一シャフト内を走行する複数のかごの運行制御を行うエレベータ制御装置 及び制御方法に関するものである。

#### 【背景技術】

# [0002]

通常のエレベータシステムは、1本のシャフトに1台のかごが就役する形式を取っている。このような通常のエレベータシステムとは異なり、1本のシャフトに複数のかごを就役させる1シャフトマルチカーシステムがあり、このマルチカーシステムに関しては種々の提案がなされている。

# [0003]

最も代表的な形態としては、上昇シャフトと下降シャフト、及びこれらの終端階を連結する連絡シャフトによりかごが走行するシャフトのループ(循環型走行シャフト)を構成し、複数のエレベータがこのループ内を循環的に走行するものがあげられる。このようなマルチカーシステムにおいては、複数のかごが同じシャフト内を運行することとなる。

#### $[0\ 0\ 0\ 4\ ]$

複数のかごが同じシャフト内を運行する場合の運行制御においては、次の点に留意する必要がある。まず、かご同士の衝突を防止することが必要である。さらに、先行かごが待機状態にあるために後続かごが運行できない閉塞状態が発生した場合には、このような閉塞状態の回避を行って輸送効率を向上させることが要求される。

#### [0005]

前者の衝突回避に関しては、先行するかごと後続するかごとの間に閉塞区間を設け、後 続かごが閉塞区間以上接近しないように制御する方法がある(例えば、特許文献 1 参照) 。また、後者の輸送効率の向上に関しては、あるかごが乗場呼び発生階を通りかかった際 に、各かごの偏りなどを評価することにより、乗場呼び発生階に応答停止させるか否かを 制御するものがある(例えば、非特許文献 1 参照)。

#### [0006]

【特許文献1】特許第3029168号公報(第1頁、図1)

【非特許文献 1 】電気学会論文誌 D 、 1 1 7 巻 7 号第 8 1 5 ~ 8 2 2 頁 ( 1 9 9 7 )

#### 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### $[0\ 0\ 0\ 7]$

しかしながら、従来技術には次のような問題点がある。特許文献1は、単に衝突を防止する方法が述べられているだけであり、閉塞状態の回避及び輸送効率の向上に関しては何ら述べられていない。また、非特許文献1は、各かごが通常運行することを仮定しているが、この仮定は、現実のシステムではかなりの無理を伴う。例えば、夜間などの閑散時でも全てのかごを走行させなければならないこととなり、消費電力の観点からかなりの無駄となる。

#### [0008]

通常の1シャフト1カーシステムでは、かごは、特殊な運転をしない限り全ての呼び要求に対して応答し、乗客を降車させた後に戸閉待機状態となる。しかし、この概念を1シャフトマルチカーシステムに適用すると閉塞状態による輸送効率の悪化が容易に予想され、経済性を考慮したエレベータの運転とエレベータの輸送効率の改善とが課題となる。

### [0009]

本発明は上述のような課題を解決するためになされたもので、輸送効率の優れた運行制 御を実現するエレベータ制御装置を得ることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### $[0\ 0\ 1\ 0]$

本発明に係るエレベータ制御装置は、上昇シャフトと下降シャフトとを上下終端部で連絡することによって形成される循環型走行シャフト内を走行する複数のかごと、複数のかごを独立して走行制御する複数の各台制御装置と、複数の各台制御装置を統括制御する群管理制御装置とを備えたエレベータ制御装置であって、群管理制御装置は、各台制御装置と情報の送受信を行う通信手段と、通信手段を介して各台制御装置から受信した各かごの情報に基づいて、呼び要求に対する応答を終えたかごを所定の待避階へ移動させる第1待避指令を出力する第1待避手段と、通信手段を介して各台制御装置から受信した各かごの情報に基づいて、所定の待避階で待機状態にある先行かごにより後続かごが閉塞状態にあることを検出する閉塞状態検出手段と、閉塞状態検出手段により後続かごが閉塞状態にあることが検出された場合に、所定の待避階で待機状態にある先行かごを新たな待避階へ移動させる第2待避指令を出力する第2待避手段とを備えたものである。

#### 【発明の効果】

# $[0\ 0\ 1\ 1]$

本発明によれば、各かごの位置情報に基づいて適宜先行かごを移動させることにより、 閉塞状態を回避した輸送効率の優れた運行制御を実現するエレベータ制御装置を得ること ができる。

# 【発明を実施するための最良の形態】

#### $[0\ 0\ 1\ 2\ ]$

実施の形態1.

以下、本発明の実施の形態1を図面に基づいて説明する。本発明の実施の形態1では、マルチカーシステムとして5台のかごの運行を効率的に管理制御する場合について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係るエレベータ制御装置の機能構成を示すブロック図である。

### $[0\ 0\ 1\ 3]$

5台のかご(図示せず)をそれぞれ個別に走行制御している各台制御装置11~15は、群管理制御装置20につながれている。群管理制御装置20は、かごの衝突を回避し、輸送効率の向上を実現するために、5台のかごの統括運転制御を行う。ここで、群管理制御装置20は、通信手段21、第1待避手段22、閉塞状態検出手段23、第2待避手段24及び統括運転制御手段25を備えている。

### $[0\ 0\ 1\ 4\ ]$

群管理制御装置20が備えている各機能の詳細を次に説明する。通信手段21は、各台制御装置11~15から各かごの情報を受信するための、あるいは各台制御装置11~15へ各かごの運行制御指令を送信するための情報通信機能を有している。ここで、各台制御装置11~15からの各かごの情報とは、例えばかごの運転停止状態、かごの現在位置、降車要求階あるいは乗車要求階の呼び要求などの情報が含まれている。また、各台制御装置11~15への各かごの運行制御指令とは、例えばかごの移動指令、かごの停止指令などが含まれている。

# [0015]

第1待避手段22は、通信手段21を介して各台制御装置11~15から受信した各かごの情報に基づいて、呼び要求に対する応答を終えたかごを所定の待避階へ移動させるための第1待避指令を出力する機能を有している。ここで、所定の待避階とは、後続かごの運行を妨げないように先行かごをあらかじめ移動させておくための階であり、頻繁に乗車要求があると予想される階を兼ねることができる。また、ループ内に設定されるこのような所定の待避階は1ヶ所に限定されず、複数箇所に設定することも可能である。第1待避手段22は、このような所定の待避階にかごをあらかじめ移動させておくための第1待避指令を出力する。

# [0016]

閉塞状態検出手段23は、通信手段21を介して各台制御装置11~15から受信した 各かごの情報に基づいて先行かごが所定の待避階で待機状態のために後続かごが運行でき ない状態である閉塞状態の発生を判断し、閉塞状態発生情報を出力する機能を有している

3/

。閉塞状態検出手段23は、このような先行かごと後続かごとの位置関係から閉塞状態の 発生を判断し、閉塞状態を回避するための閉塞状態発生情報を出力する。

# $[0\ 0\ 1\ 7]$

第2待避手段24は、閉塞状態検出手段23からの閉塞状態発生情報に基づいて、所定の待避階で待機状態にある先行かごを新たな待避階へ移動させるための第2待避指令を出力する機能を有している。ここで、新たな待避階とは、閉塞状態の発生原因である先行かごを現在いる所定の待避階から移動させるための新たな階に相当する。第2待避手段24は、このような閉塞状態を回避するために新たな待避階にかごを移動させるための第2待避指令を出力する。

#### [0018]

さらに、統括運転制御手段25は、通信手段21を介して各台制御装置11~15から受信した各かごの情報、第1待避手段22からの第1待避指令及び第2待避手段24からの第2待避指令に基づいて各かごの運行制御を統括し、通信手段21を介して各台制御装置11~15に運行制御指令を出力する機能を有している。統括運転制御手段25は、かご同士の衝突を防止するとともに、閉塞状態を回避して5台のかごの効率的な運行制御を行う。

### $[0\ 0\ 1\ 9]$

図2は、本発明の実施の形態1に係るエレベータ制御装置においてかごが走行するシャフトの構成図である。かごが走行するシャフトは、上昇シャフト1、下降シャフト2、下方連絡シャフト3及び上方連絡シャフト4からなり、1つのループが構成されている。かごは、上昇シャフト1、上方連絡シャフト4、下降シャフト2、下方連絡シャフト3の順序で運行し、再び上昇シャフト1に戻り、ループ内を1方向に循環することを前提としている。なお、逆方向に循環する構成を取ることも可能である。

#### [0020]

また、乗客の乗降は、上昇シャフト1または下降シャフト2のいずれかの乗場で行われるものとする。さらに、最下階においては、下降シャフトの最下階で乗客の降車が行われ、上昇シャフトの最下階で乗客の乗車が行われるものとする。一方、最上階においては、上昇シャフトの最上階で乗客の降車が行われ、下降シャフトの最上階で乗客の乗車が行われるものとする。

### $[0\ 0\ 2\ 1]$

# [0022]

図3 (a)は、上昇シャフト1の途中階において、先行かご31がいるために後続かご32が先に進めない状態を示している。ここでは、先行かご31が上昇シャフト1の途中階で乗客の乗降を終えた状態、すなわち呼び要求に対する応答を終えた状態を仮定している。先行かご31は、その後戸閉となり待機状態となる。そして、先行かご31がこの位置でとどまっているとすると、後続かご32は、上昇シャフト1内で先行かご31がいるために目標階に進めない状態、すなわち閉塞状態となる。

### [0023]

図3 (b) は、先行かご31が上昇シャフト1の所定の待避階で待機している状態で、後続かご32が上昇シャフト1の所定の待避階へさらに移動しようとして発生した閉塞状態を示している。ここでは、上昇シャフト1の最下階を頻繁に乗車要求があると予想される階と仮定して、所定の待避階としている。図3 (c) は、図3 (b) の閉塞状態のまま先行かご31が所定の待避階から移動しない状態において、さらに後続かご33、34、35が上昇シャフト1の所定の待避階へと移動しようとして、次々と発生した閉塞状態を示している。

### [0024]

これらの閉塞状態を回避するための制御方法について、次に説明する。図4は、本発明の実施の形態1における第1待避手段22による閉塞状態回避のためのフローチャートである。この第1待避手段22は、先の図3(a)の閉塞状態を回避するために働くものである。図3(a)のかご位置に基づいて、図4のフローチャートを順に説明する。

#### [0025]

かご31は、上昇シャフト1の途中階で乗客の乗降を終え、その後戸閉となり待機状態となる。かご31のこの待機状態の情報及びかご31の現在位置の情報は、かご31用の各台制御装置11から通信手段21を介して第1待避手段22に伝えられる(図1参照)。第1待避手段22は、かご31の待機状態の情報を受信すると(S401)、かご31の現在位置の情報から、かご31があらかじめ指定された所定の待避階にいるかを判断する(S402)。

#### [0026]

かご31が既に所定の待避階にいると判断した場合には、第1待避手段22は、その後の処理を行わずに終了する。一方、かご31が所定の待避階にいないと判断した場合には、第1待避手段22は、かご31の現在位置の情報に基づいてかご31がどのシャフト内に停止しているかを判断する(S403)。

### [0027]

第1待避手段22は、かご31が上昇シャフト1または上方連絡シャフト4で停止中であると判断した場合には、下降シャフト2の最上階を所定の待避階として指定する(S404)。下降シャフト2の最上階を所定の待避階として指定することにより、後続かご32の上昇シャフト1内の移動を妨げないようにする。さらに、かご31は、下降シャフト2の最上階で待機しておくことにより、乗客からの下方への呼び要求に対して効率的に応答できる。

#### [0028]

一方、第1待避手段22は、かご31が下降シャフト2または下方連絡シャフト3で停止中であると判断した場合には、上昇シャフト1の最下階を所定の待避階として指定する(S405)。上昇シャフト1の最下階を所定の待避階として指定することにより、後続かご32の下降シャフト2内の移動を妨げないようにする。さらに、かご31は、頻繁に乗車要求があると予想される上昇シャフト1の最下階で待機しておくことにより、乗客からの上方への呼び要求に対して効率的に応答できる。

#### [0029]

そして、第1待避手段22は、上述の処理で指定された待避階にかご31を移動させるために第1待避指令を出力し(S406)、処理を終了する。このようにして出力された第1待避指令は、統括運転制御手段25に送られ、統括制御が行われることとなる。

#### [0030]

上述の手順により、図3 (a)で示された閉塞状態は回避できる。しかし、図3 (b)及び図3 (c)で示された閉塞状態においては、先行かご31が上昇シャフト1の所定の待避階ですでに待機している状態にある。したがって、この状態において、図4に示したフローチャートの手順では先行かご31に対する新たな待避指令は生成されず、このままでは閉塞状態が回避できないこととなる。

#### [0031]

そこで、図3 (b) 及び図3 (c) で示した閉塞状態を回避するための新たな制御手順について次に説明する。図5は、本発明の実施の形態1における閉塞状態検出手段23及び第2待避手段24による閉塞状態回避のためのフローチャートである。

#### [0032]

閉塞状態検出手段23は、各かごの位置情報に基づいて先行かごのために後続かごが運行できない閉塞状態が発生しているかを判断する(S501)。閉塞状態検出手段23は、閉塞状態が発生していないと判断すると、そのまま処理を終了する。一方、閉塞状態検出手段23は、閉塞状態が発生していると判断すると、閉塞状態の発生原因である先行かごが所定の待避階で待機状態にあるかを判断する(S502)。



閉塞状態検出手段23は、先行かごが所定の待避階で待機状態にないと判断すると、その後の処理を行わずにそのまま終了する。このような閉塞状態においては、図4の手順により第1待避手段22によって先行かごが移動後に、後続かごが動く結果となる。一方、閉塞状態検出手段23は、先行かごが所定の待避階で待機状態にあると判断すると、閉塞状態検出情報を出力する(S503)。

#### $[0\ 0\ 3\ 4\ ]$

次に、第2待避手段24は、閉塞状態検出手段23からの閉塞状態検出情報を読み取ると、先行かごに対して新たな待避階の設定を行う(S504)。この新たな待避階としては、例えば図3(b)においては上昇シャフト1の中間の階を設定することが考えられる

### [0035]

そして、第2待避手段24は、上述の処理で指定された新たな待避階にかご31を移動させるために第2待避指令を出力し(S505)、処理を終了する。このようにして出力された第2待避指令は、統括運転制御手段25に送られ、統括制御が行われることとなる

# [0036]

実施の形態1によるエレベータ制御装置は、呼び要求に対する応答を終えたかごを所定の待避階へあらかじめ移動させて待機させておくことができる。さらに、先行かごがすでに所定の待避階で待機状態である場合に閉塞状態が発生した場合にも、先行かごを新たな待避階へ移動させることができる。その結果、後続かごの運行を妨げず、かつ乗客からの呼び要求に対して効率的に応答できるエレベータ制御装置を実現できる。

#### [0037]

実施の形態2.

図3 (b) 及び図3 (c) で示した閉塞状態を回避するための別の手順を次に説明する。実施の形態1における図5の手順では、図3 (b) のような閉塞状態が発生すると、先行かご31に対して直ちに第2待避指令が発生することとなる。しかし、後続かご32は、下方連絡シャフト3で停止している状態であり、通常はこのかご32の中には乗客がいない。したがって、このような閉塞状態はすぐに回避しなくても、少なくとも乗客がかご32内に閉じこめられる心配はない。

#### [0038]

さらに、乗車人数及び乗車頻度が多い階を所定の待避階として設定し先行かご31を待機させているにもかかわらず、先行かご31に乗客を乗せていない状態で新たな待避階へと移動させることは、輸送効率の低下につながる恐れがある。

#### $[0\ 0\ 3\ 9\ ]$

そこで、輸送効率の低下の防止を図りつつ閉塞状態を回避するためには、図5のステップ番号S501における閉塞状態の判断条件を緩和することが考えられる。すなわち、閉塞状態の判断条件を、「先行かごのために運行できない状態の後続かごがN台(Nは1以上の正数)連続して閉塞状態にある」とし、パラメータNを導入することが考えられる。

# [0040]

ここで、Nはパラメータであり、運行するかごの台数、連絡シャフトの長さ及び運行パターンなどに応じて適宜設定することとなる。実施の形態1は、後続かごが1台でも閉塞状態になると第2待避指令を出力するものであり、N=1とした場合に相当している。

### [0041]

仮に、Nを2以上とすれば、図3(b)の状態では閉塞状態と判断されず、かご31に対する第2待避指令が出力されることはない。これにより、かご31は、自己に対して乗場からの呼び要求が割り当てられるまで現状の待避階で待機を続けることとなる。さらに、N=4とすれば、図3(c)の状態が一時的に発生するが、その後、この状態が閉塞状態であると判断され、かご31に対する第2待避指令が出力される。これにより、かご31が新たな待避階へ移動し、その後に後続かご32~35が順次移動することとなる。

# [0042]

実施の形態2によれば、運行するかごの台数、連絡シャフトの長さ及び運行パターンなどに応じて閉塞状態を検出するためのパラメータNを適切な値に選定することにより、閉塞状態を回避するとともに輸送効率の向上を図るエレベータ制御装置が実現できる。

#### [0 0 4 3]

なお、本実施の形態1及び2においては、待避手段として第1待避手段22と第2待避 手段24とを有している場合について説明したがこれに限定されない。第2待避手段24 だけを待避手段として持つことも可能である。待避手段を第2待避手段のみとした場合の 動作は、第1待避手段22によって設定される所定の待避階を、呼び要求に対する応答を 終えて停止している現在の階のままとした場合の動作に相当する。

#### $[0\ 0\ 4\ 4]$

また、本実施の形態1及び2においては、所定の待避階を下降シャフトの最上階及び上昇シャフトの最下階の2ヶ所として説明したがこれに限定されない。運行するかごの台数、連絡シャフトの長さ及び運行パターンなどに応じて、所定の待避階として設定される階の数及び位置を適宜設定することにより、閉塞状態の回避と輸送効率の向上の両立を図ることができる。

### [0045]

また、新たな待避階についても所定の待避階と同様に適宜設定することができる。さらに、新たな待避階で閉塞状態が発生する場合に対して、さらなる新たな待避階を設定することも可能である。

# [0046]

さらに実施の形態2におけるパラメータNは、エレベータ制御装置全体として1つの値に統一する必要はなく、所定の待避階の位置に応じて最適な値を設定することも可能である。例えば、上昇シャフトの最下階においてはN=2として、最下階における待機状態を優先させ、下降シャフトの最上階においてはN=1として、閉塞状態の回避を優先させることが考えられる。このようにすると上昇の呼び要求に対しては利用頻度の高いと思われる最下階でかごが待機している確率を高くできる。さらに下降の呼び要求に対しては、最上階に限定せずにかごを待機させることが可能となり、全体としての効率を最適化できる

#### 【図面の簡単な説明】

#### [0047]

【図1】本発明の実施の形態1に係るエレベータ制御装置の機能構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係るエレベータ制御装置においてかごが走行するシャフトの構成図である。

【図3】本発明の実施の形態1における5台のかごの状態を示した図である。

【図4】本発明の実施の形態1における第1待避手段による閉塞状態回避のためのフローチャートである。

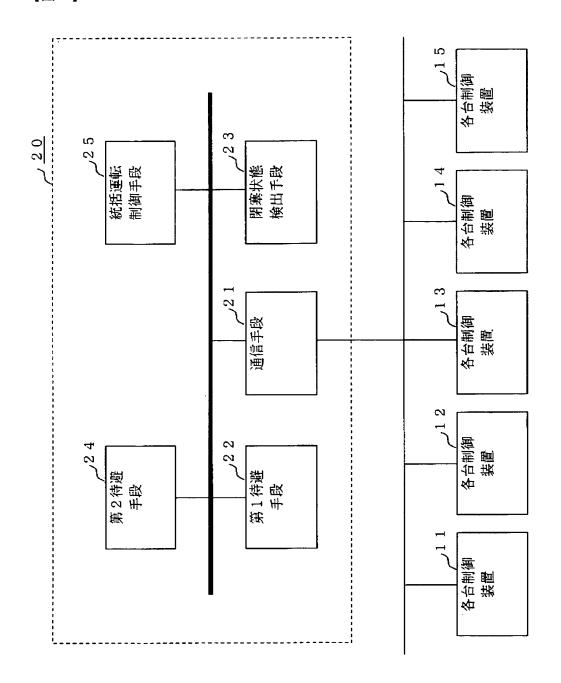
【図5】本発明の実施の形態1における閉塞状態検出手段及び第2待避手段による閉塞状態回避のためのフローチャートである。

#### 【符号の説明】

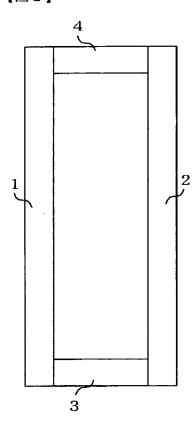
### [0048]

1 上昇シャフト、2 下降シャフト、3 下方連絡シャフト、4 上方連絡シャフト、 $11\sim15$  各台制御装置、20 群管理制御装置、21 通信手段、22 第1待避手段、23 閉塞状態検出手段、24 第2待避手段、25 統括運転制御手段、 $31\sim35$  かご。

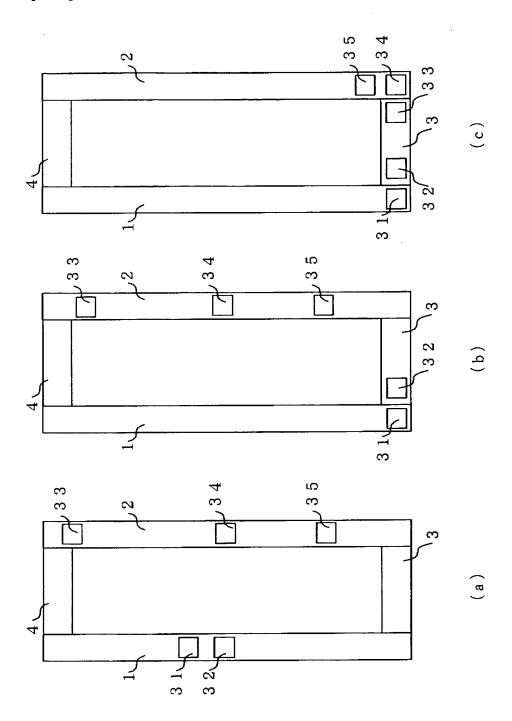
【書類名】図面 【図1】



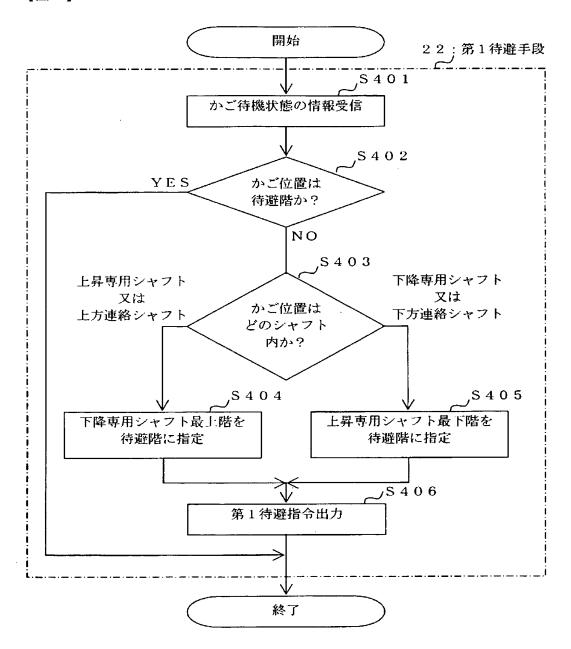
【図2】



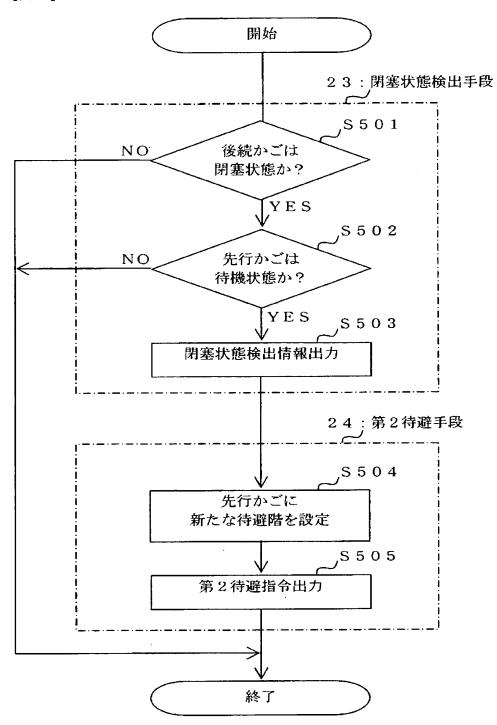
【図3】



【図4】









### 【書類名】要約書

【要約】

【課題】マルチカーシステムにおいて輸送効率の優れた運行制御を実現するエレベータ制 御装置を得ることを目的とする

【解決手段】第1待避手段22は、呼び応答を終えたかごを所定の待避階へ移動させる第1待避指令を出力する。閉塞状態検出手段23は、先行かごが待避階で待機状態のために後続かごが運行できない閉塞状態の発生を判断し、閉塞状態発生情報を出力する。第2待避手段24は、閉塞状態発生情報に基づいて待機状態にある先行かごを新たな待避階へ移動させる第2待避指令を出力する。さらに、統括運転制御手段25は、各かごの情報、第1待避手段22からの第1待避指令及び第2待避手段24からの第2待避指令に基づいて各かごの運行制御を統括して行う。その結果、後続かごの運行を妨げず、かつ乗客からの呼び要求に対して効率的に応答できるエレベータ制御装置を実現できる。

【選択図】図1



特願2003-413406

出願人履歴情報

識別番号

[000006013]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名

三菱電機株式会社